



El Colegio de Chihuahua

Modelo Sistémico de Evaluación de la Sustentabilidad de Parques Urbanos y su Aplicación en el Parque Central “Hermanos Escobar” de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Tesis presentada por

Diego Adiel Sandoval Chávez

Para obtener el grado de

DOCTOR EN INVESTIGACIÓN

Ciudad Juárez, Chihuahua, octubre de 2020



El Colegio de Chihuahua

Modelo Sistémico de Evaluación de la Sustentabilidad de Parques Urbanos y su Aplicación en el Parque Central “Hermanos Escobar” de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Tesis presentada por

Diego Adiel Sandoval Chávez

Para cumplir con los requisitos parciales para obtener el grado de

DOCTOR EN INVESTIGACIÓN

Co-directoras de Tesis:

Dra. Ana Córdova y Vázquez

Dra. Esmeralda Cervantes Rendón

Comité de Tesis:

Dr. Luis Ernesto Cervera Gómez

Dra. Aida Yarira Reyes Escalante

Dra. Edith Vera Bustillos

Ciudad Juárez, Chihuahua, octubre de 2020

© Diego Adiel Sandoval Chávez

Se autoriza el uso del contenido de esta tesis, siempre y cuando sea sin fines de lucro o para usos estrictamente académicos, citando invariablemente la fuente sin alteración del contenido y dando los créditos autorales.

El Colegio de Chihuahua

Institución Pública de Investigación y Posgrado



Sínodo de tesis

Dra. Aida Yarira Reyes Escalante
Presidenta

Dra. Edith Vera Bustillos
Secretaria

Dra. Ana Córdova y Vázquez
Vocal

Dra. Esmeralda Cervantes Rendón
Vocal

Dr. Luis Ernesto Cervera Gómez
Vocal

Dedicatoria

A mi hijo Daniel

*Débiles son mis pies, mi paso incierto,
busco la huella de la caravana,
me sorprendió la noche en el desierto,
pero no importa, llegaré mañana*

*Herido por la bruma, el sol ha muerto,
la mar se mece en ondas de obsidiana,
mi nave está remota, allá en el puerto,
pero no importa, llegaré mañana.*

- Autor desconocido

Agradecimientos

El Señor te guiará incesantemente, te saciará en los ardores del desierto y llenará tus huesos de vigor; tú serás como un jardín bien regado, como una vertiente de agua, cuyas aguas nunca se agotan.

Isaías 58:11

A Dios, por derramar sobre mí su infinita misericordia y permitirme culminar este trabajo.

A mi esposa Nelly, compañera de vida, guerrera incansable. A toda mi familia.

A mi *alma mater*, El Colegio de Chihuahua, por el apoyo recibido durante mis estudios doctorales.

A las autoridades del Parque Central “Hermanos Escobar”, por las facilidades brindadas para la realización de esta tesis.

A las instituciones educativas y gubernamentales, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo: Gobierno del Estado de Chihuahua, Ayuntamiento de Juárez, El Colegio de la Frontera Norte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Junta Municipal de Agua y Saneamiento, Instituto Municipal de Investigación y Planeación.

A mis codirectoras, Dra. Ana Córdova y Vázquez y Dra. Esmeralda Cervantes Rendón. A los integrantes del comité de tesis: Dr. Luis Ernesto Cervera Gómez, Dra. Aida Yarira Reyes Escalante y Dra. Edith Vera Bustillos. Gracias por su guía, dedicación y paciencia.

A mis profesores, de quienes abrevé conocimientos, disciplina y valores. Pueden estar seguros de que la semilla de sus esfuerzos ha encontrado tierra fértil y rendirá mucho fruto.

A la Dra. María de Lourdes Romo Aguilar, pionera y precursora del tema de Áreas Verdes en Ciudad Juárez, por la fineza de sus atenciones y sus valiosos consejos.

A Van, por su desinteresado apoyo.

A Karen, mi talentosa y dedicada asistente, por su ayuda para que este trabajo fuera posible.

A Lya, por sus creativos aportes. A Lourdes, Alfredo y Raúl, por su ayuda en el levantamiento de los datos en campo.

A mis compañeros de cohorte, por brindarme su amistad. Aquí los espero.

Al Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, por acogerme por más de 40 años de formación, servicio docente y de investigación.

A mis colegas del Consejo Académico de la Maestría en Ingeniería Administrativa, por el estrecho acompañamiento y continuo apoyo.

A Ciudad Juárez, tierra de historia, gran dadora de trabajo y progreso.

A todos los que participaron en la realización de esta investigación.

Resumen

El estudio de la sustentabilidad de los parques urbanos es un tema primordial para el bienestar de las personas en las ciudades. A pesar de que se han llevado a cabo investigaciones plausibles sobre el tema, se percibe que el abordaje es fragmentado y sin perspectiva multidisciplinar. Concibiendo al parque urbano como un sistema entrópico abierto, se desarrolló un modelo de evaluación de la sustentabilidad mediante la identificación de un conjunto de indicadores medioambientales, sociales y económicos. El proceso de configuración del modelo partió de la concepción sistémica basada en el escalamiento de los criterios STAMP del Reporte Bellagio de la OCDE e integró una axiología de valores a los que el Desarrollo Sustentable atiende. Se identificaron ocho factores medioambientales, 11 factores sociales y se adoptó el Método del Costo del Viaje como referente para la valoración económica del uso directo de los parques. Durante el verano de 2019 y el invierno de 2020, en los escenarios entre semana y fin de semana, se condujo un estudio transversal de aplicación del modelo en el Parque Central "Hermanos Escobar" de Ciudad Juárez. Para el levantamiento de los datos se hizo uso de herramientas de los métodos cuantitativos: dendrometría, análisis espacial, inspección directa, lista de verificación y un cuestionario diseñado *ad hoc*, validado por expertos. Se adoptaron también la entrevista y la observación directa no participante, ambas técnicas de los métodos cualitativos. Para la evaluación del nivel de sustentabilidad medioambiental y social, se desarrollaron sendas rúbricas; mientras que para la evaluación de la sustentabilidad económica se calculó la relación sistémica de valor output-input. Los resultados mostraron que hay bases firmes para categorizar como *alto* el nivel de sustentabilidad del parque. Se establecen las conclusiones derivadas del estudio, así como las recomendaciones para una agenda de investigación futura.

Summary

The study of sustainability of urban parks is a major issue for the well-being of people in cities. A research review revealed plausible, but fragmented efforts on the subject matter, most of them lacking multidisciplinary systemic perspective. By conceiving urban parks as open, entropic systems, this research developed a model for parks' sustainability assessment. The evaluation scheme decanted in a set of environmental, social and economic indicators. The process of configuring the model started from a systemic conception, which based on the scale adaption of OECD's Bellagio STAMP Report criteria. The configuration also integrated an axiology of values to which Sustainable Development serves. The assessment model encompassed 8 environmental factors and 11 social factors. In order to complete the evaluation structure, the model incorporated the Travel Cost Method to estimate parks' economic value. Parque Central "Hermanos Escobar" in Juarez, México, a public park having an adequate scale, was the site to apply the model. The data collection process took place during the summer of 2019 and the winter of 2020, including both weekdays and weekend

scenarios. Data collection process adopted tools corresponding to quantitative methods, including dendrometry, spatial analysis, direct inspection, a checklist and a questionnaire designed *ad hoc*, which experts validated. In addition, interviews and direct non-participating observation were the qualitative tools adopted to collect data. Two rubric schemes aided to assess environmental and social sustainability levels, while a systemic output-input ratio served to evaluate economic sustainability. Results showed that the level of sustainability of the park fell onto the *high-sustainability* ranking category. This study finalizes drawing conclusions and recommending a research agenda for future works.

Índice de contenidos